



Sistem Informasi Monitoring Stok Darah Palang Merah Indonesia Kota Tegal untuk Efisiensi Manajemen Krisis

Alivia Fatah Yumna^{1*}, Nugroho Adhi Santoso², Zaenul Arif³

¹⁻²Sistem Informasi, Universitas Harkat Negeri, Indonesia

³Teknik Informatika, Universitas Harkat Negeri, Indonesia

*Penulis Korespondensi: aliviafatah02@gmail.com

Abstract. The application of information technology can support blood inventory management by providing faster and more structured information at the Indonesian Red Cross (PMI) in Tegal City. A qualitative Research and Development (R&D) approach was used in this study to develop a blood inventory monitoring information system. Research data were collected through observation, interviews, and a literature review. The results of this data collection served as the basis for system development using the Waterfall method. The resulting system is web-based and designed to assist in the monitoring and management of blood stock. Next, the system's functions were tested using Black Box Testing to ensure compliance with the established requirements. The resulting system was built using the Laravel framework and MySQL, featuring functions for managing incoming blood donations, hospital requests, monitoring stock status, critical stock notifications, reporting, and demand estimation based on the average demand over the past six months. The system can display stock levels in real time and issue automatic alerts when inventory reaches 5 bags or less. Test results show that all system functions meet the functional requirements, making the system suitable for supporting blood stock monitoring and management at the Tegal City Red Cross (PMI).

Keywords: Blood Stock; Crisis Management; Information System; Monitoring; Waterfall.

Abstrak. Penerapan teknologi informasi dapat mendukung pengelolaan persediaan darah melalui penyediaan informasi yang lebih cepat dan terstruktur di Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Tegal. Metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan kualitatif digunakan dalam penelitian ini untuk mengembangkan sistem informasi monitoring stok darah. Informasi penelitian dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Hasil pengumpulan data tersebut menjadi dasar dalam pengembangan sistem menggunakan metode *Waterfall*. Sistem yang dihasilkan berbasis *web* dan ditujukan untuk membantu kegiatan pemantauan serta pengelolaan stok darah. Selanjutnya, fungsi sistem diperiksa melalui *Black Box Testing* untuk memastikan kesesuaiannya dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Sistem yang dihasilkan dibangun menggunakan *framework* Laravel dan MySQL dengan fungsi pengelolaan darah masuk, permintaan rumah sakit, pemantauan status stok, notifikasi stok kritis, laporan, serta estimasi kebutuhan berdasarkan rata-rata permintaan selama enam bulan terakhir. Sistem dapat menyajikan kondisi stok secara *real-time* dan memberikan peringatan otomatis apabila persediaan mencapai 5 kantong atau kurang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fungsi sistem telah memenuhi persyaratan fungsional, sehingga sistem tersebut dapat digunakan untuk mendukung pemantauan dan pengelolaan stok darah di PMI Kota Tegal.

Kata kunci: Manajemen Krisis; Monitoring; Sistem Informasi; Stok Darah; *Waterfall*.

1. LATAR BELAKANG

Kemajuan di bidang teknologi informasi telah mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk sektor kesehatan. Penggunaan sistem informasi telah menjadi komponen kunci dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan data, mempercepat penyampaian informasi, dan mendukung pengambilan keputusan dalam layanan kesehatan (Herawati et al., 2022). Salah satu aspek pelayanan kesehatan yang memerlukan dukungan sistem informasi adalah pengelolaan persediaan darah. Darah merupakan komponen vital yang tidak dapat diproduksi secara buatan dan memiliki masa simpan terbatas, sehingga ketersediaannya harus selalu dijaga untuk memenuhi kebutuhan transfusi darah yang dapat terjadi sewaktu-waktu (Asdar & Samura, 2025).

Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Tegal sebagai institusi yang bertanggung jawab dalam pengelolaan dan pendistribusian darah masih menghadapi kendala dalam proses monitoring stok darah. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara pada November 2025, pencatatan data darah masuk, darah keluar, dan stok darah masih dilakukan secara manual, sedangkan penyusunan laporan masih menggunakan *Microsoft Excel*. Kondisi ini menyebabkan data belum terintegrasi, informasi stok darah tidak dapat diakses secara *real-time*, dan rumah sakit harus menghubungi petugas PMI untuk menanyakan ketersediaan stok darah. Ketika terjadi peningkatan permintaan secara mendadak, keterlambatan informasi berisiko menyebabkan kekurangan stok darah yang dapat menghambat pelayanan kesehatan (Kamil et al., 2026).

Beberapa penelitian terdahulu telah dikembangkan sistem berbasis web untuk memantau persediaan darah, yang dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan penyajian informasi (Febriyanti et al., 2024). Sistem manajemen permintaan dan stok darah yang dikembangkan masih berfokus pada pengelolaan data secara terstruktur, namun belum dilengkapi dengan sistem peringatan krisis secara otomatis. Sementara itu, dashboard monitoring stok darah telah mampu menyajikan informasi stok secara visual, tetapi belum mendukung manajemen krisis secara langsung. Penelitian lain yang menerapkan *early warning system* untuk stok medisinal telah menyediakan fitur notifikasi, namun masih terbatas pada peringatan dini tanpa integrasi data secara menyeluruh (Sanjaya et al., 2023).

Berdasarkan pembahasan di atas, masih terdapat beberapa aspek yang perlu dikembangkan, yaitu integrasi data darah yang masuk, keluar, dan persediaan ke dalam satu sistem, penyajian informasi secara real-time, notifikasi stok kritis, serta perkiraan kebutuhan darah berdasarkan data permintaan historis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Informasi Monitoring Stok Darah berbasis web untuk Palang Merah Indonesia (PMI) di Kota Tegal yang mengintegrasikan pengelolaan data, menyediakan informasi secara real-time, memberikan notifikasi stok kritis, serta memberikan estimasi kebutuhan darah guna mendukung manajemen krisis yang efisien serta pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Informasi Monitoring

Sistem informasi monitoring merupakan sistem yang digunakan untuk mendukung pengelolaan dan pemantauan data agar informasi dapat diperoleh dengan cepat, akurat, dan terstruktur. Sistem ini mengolah data menjadi informasi yang mendukung kegiatan operasional

dan pengambilan keputusan (Shanty et al., 2023). Dalam pengelolaan stok darah, sistem informasi monitoring berperan sangat penting karena permintaan darah dapat berubah sewaktu-waktu. Proses pemantauan yang hingga kini masih dilakukan secara manual sering kali menimbulkan berbagai masalah, seperti keterlambatan dalam pengambilan data, pembuatan laporan yang memakan waktu, dan keterlambatan mengetahui kondisi stok darah yang mulai menipis (Maududy & Nursamsi, 2023).

Stok Darah

Stok darah merupakan ketersediaan darah yang disimpan untuk memenuhi kebutuhan transfusi darah pada fasilitas pelayanan kesehatan. Ketersediaan stok darah menjadi aspek penting karena darah dibutuhkan dalam berbagai kondisi medis, seperti kecelakaan, operasi, anemia, maupun kondisi darurat lainnya (Tangkelayuk et al., 2025). Stok darah dapat berubah sewaktu-waktu karena dipengaruhi oleh darah masuk, darah keluar, dan permintaan rumah sakit. Pengelolaan stok darah yang hingga kini masih dilakukan secara manual sering menimbulkan kendala seperti keterlambatan informasi, kesulitan pencarian data, dan risiko kekurangan stok ketika permintaan meningkat mendadak (Anggriawan & Nerisafitra, 2025).

Notifikasi Stok Kritis

Notifikasi stok kritis adalah fitur dalam sistem informasi yang memberikan peringatan kepada pengguna ketika jumlah persediaan telah mencapai atau kurang dari batas minimum yang telah ditetapkan. Notifikasi ini berfungsi sebagai peringatan dini (*early warning*) agar pengguna dapat segera melakukan tindakan antisipasi sehingga risiko kekurangan persediaan dapat diminimalkan (Setyawan & Utami, 2021). Konsep ini erat kaitannya dengan *Early Warning System* (EWS), yaitu mekanisme yang dirancang untuk mendeteksi potensi permasalahan sejak dini sebelum berkembang menjadi masalah yang lebih serius (Edison et al., 2025).

Manajemen Krisis

Manajemen krisis merupakan proses penanganan kondisi tertentu yang dapat mengganggu jalannya organisasi atau pelayanan sehingga diperlukan tindakan cepat dan tepat dalam pengambilan keputusan (Rimadeni et al., 2024). Dalam bidang kesehatan, manajemen krisis dilakukan untuk menghadapi kondisi darurat melalui penyediaan informasi yang cepat dan terstruktur. Ketersediaan stok darah yang tidak stabil memerlukan penanganan cepat karena permintaan darah dapat meningkat sewaktu-waktu. Sistem monitoring yang dilengkapi notifikasi stok kritis dapat mendukung manajemen krisis dengan menyajikan informasi secara cepat sebagai dasar pengambilan keputusan.

Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* bertujuan untuk memeriksa fungsi-fungsi suatu perangkat lunak berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan. Metode ini tidak memeriksa proses atau struktur kode program, tetapi menilai perilaku sistem melalui hasil yang diberikan. Pengujian dilakukan dengan memberikan data sebagai input, kemudian membandingkan output sistem dengan hasil yang diharapkan sesuai spesifikasi kebutuhan (Permatasari et al., 2023). Melalui pengujian tersebut, ketidaksesuaian pada fungsi pengolahan dan penyimpanan data serta penyampaian informasi dapat diketahui. Dengan demikian, sistem dapat dievaluasi terlebih dahulu untuk memastikan setiap fungsi berjalan sebagaimana mestinya sebelum digunakan dalam proses implementasi (Jibril, 2024).

3. METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) untuk mengembangkan Sistem Informasi Monitoring Stok Darah berbasis web sekaligus mengevaluasi kelayakannya sebelum digunakan. Dalam prosesnya, penelitian menggunakan pendekatan kualitatif untuk menggali informasi terkait kondisi dan kebutuhan pengelolaan stok darah di Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Tegal, termasuk permasalahan yang ditemukan pada proses pemantauan. Selain itu, penelitian bersifat deskriptif karena kondisi yang diperoleh di lapangan dijelaskan secara sistematis sebagai landasan dalam menentukan permasalahan serta kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.

Pengumpulan Data

Tiga teknik digunakan dalam memperoleh data penelitian, yaitu observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi dilakukan terhadap kegiatan pengelolaan stok darah di PMI Kota Tegal, meliputi penerimaan darah dari pendonor, pencatatan darah masuk, pengelolaan permintaan rumah sakit, dan pemantauan ketersediaan stok. Wawancara dilakukan kepada staf PMI yang terlibat dalam pengelolaan persediaan darah untuk mendapatkan informasi mengenai alur kerja, kebutuhan sistem, dan tantangan dalam pemantauan stok. Studi literatur dilakukan dengan mencari sumber ilmiah berupa buku, jurnal, skripsi, dan publikasi akademik lainnya yang berkaitan dengan sistem informasi monitoring stok darah, metode pengembangan sistem, dan metode pengujian sistem.

Metode Pengembangan Sistem

Tahapan-tahapan metode *Waterfall* yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan sistem dilakukan dengan mengacu pada informasi yang diperoleh melalui observasi dan wawancara. Hasil analisis tersebut digunakan untuk menentukan kebutuhan fungsional maupun nonfungsional yang harus dipenuhi. Kebutuhan fungsional meliputi pengelolaan data darah masuk, pencatatan permintaan rumah sakit, pemantauan kondisi stok, penyusunan laporan, serta pemberian notifikasi otomatis sebagai *early warning* apabila persediaan darah berada pada batas kritis, yaitu sebanyak 5 kantong atau kurang. Adapun kebutuhan nonfungsional mencakup aspek kemudahan dalam penggunaan sistem, perlindungan data, pengaturan hak akses pengguna, dan kemampuan sistem dalam menjalankan proses secara optimal.

Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem dalam penelitian ini dilakukan melalui pemodelan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), salah satunya melalui *Use Case Diagram* untuk menunjukkan hubungan pengguna dengan sistem. Sistem memiliki dua jenis aktor, yaitu Admin dan Petugas. Dari kedua aktor tersebut terdapat sepuluh *use case* utama yang mencakup proses *login*, akses *dashboard*, pengelolaan darah masuk, pengelolaan permintaan rumah sakit, pemantauan status stok, serta pemberian notifikasi stok kritis. Selain fungsi utama tersebut, tersedia pula beberapa fitur pendukung, meliputi pembuatan laporan yang dapat diekspor dalam format PDF dan *Excel*, pengelolaan data rumah sakit, pengaturan data pengguna, serta *logout*.

Implementasi Sistem

Sistem berbasis *web* dikembangkan dengan menggunakan *framework* Laravel dan *Database Management System* (DBMS) MySQL.

Pengujian Sistem

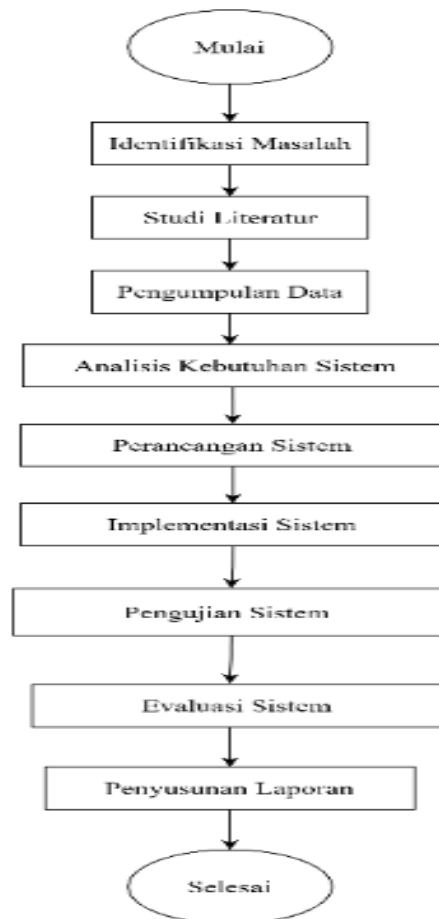
Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode pengujian *Black Box* untuk memeriksa fungsi-fungsi sistem.

Metode Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dengan menitikberatkan pemeriksaan pada fungsi yang dapat diakses oleh pengguna. Pengujian tidak dilakukan dengan menelaah struktur internal maupun kode sumber, tetapi dengan memeriksa respons sistem terhadap berbagai kondisi masukan yang diberikan pada setiap fitur. Hasil

keluaran dari masing-masing skenario kemudian dibandingkan dengan keluaran yang telah ditentukan sebelumnya. Proses tersebut digunakan untuk memastikan bahwa fungsi pada Sistem Informasi Monitoring Stok Darah Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Tegal dapat beroperasi sesuai kebutuhan pengguna dan rancangan spesifikasi sistem.

Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian.

Alur penelitian ini secara sistematis menjelaskan langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam rangka pengembangan sistem informasi untuk pemantauan persediaan darah di Palang Merah Indonesia (PMI) Tegal, mulai dari tahap awal hingga penyelesaian penelitian. Alur penelitian ini berfungsi sebagai panduan dalam pelaksanaan penelitian, agar setiap langkah dapat dilakukan secara terstruktur dan selaras dengan tujuan penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan Sistem

Hasil observasi dan wawancara di Unit Donor Darah (UDD) Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Tegal pada November 2025 menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan sistem. Dari hasil analisis, ditemukan tiga permasalahan utama, yaitu proses monitoring stok darah

masih manual dan belum terintegrasi, penyusunan laporan masih menggunakan *Microsoft Excel*, dan belum tersedia sistem terintegrasi untuk mendukung pengelolaan data serta monitoring stok darah.

Analisis Pengguna

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa sistem memiliki dua pengguna, yaitu Admin dan Petugas. Admin dapat mengakses dan mengelola seluruh fitur sistem, meliputi *login*, *dashboard*, data darah masuk, permintaan rumah sakit, monitoring status stok, notifikasi stok kritis, laporan dan ekspor, data rumah sakit, serta data pengguna. Sementara itu, Petugas memiliki akses pada fitur operasional berupa *login*, *dashboard*, data darah masuk, permintaan rumah sakit, monitoring status stok, notifikasi stok kritis, serta melihat dan mengekspor laporan.

Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional sistem memiliki sepuluh fungsi utama yang menjadi bagian dari kebutuhan fungsional, antara lain autentikasi pengguna melalui *login*, akses ke *dashboard*, serta pengelolaan data darah masuk, pengelolaan permintaan rumah sakit, monitoring status stok, notifikasi stok kritis yang ditampilkan secara otomatis ketika jumlah stok darah mencapai 5 kantong atau kurang, laporan dan ekspor ke format PDF dan Excel, pengelolaan data rumah sakit, pengelolaan data pengguna, dan logout.

Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan nonfungsional sistem memiliki sejumlah kebutuhan non-fungsional yang berkaitan dengan aspek *usability*, keamanan informasi (*security*), pengaturan kewenangan pengguna (*user access control*), serta performa sistem (*performance*).

Perancangan Sistem

Perancangan Sistem Informasi Monitoring Stok Darah Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Tegal disusun berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya, khususnya *Use Case Diagram*. Diagram tersebut menggambarkan hubungan antara aktor dengan fungsi yang tersedia pada sistem. Secara keseluruhan, terdapat sepuluh *use case* utama yang dapat digunakan oleh Admin maupun Petugas, meliputi *login*, akses *dashboard*, pengelolaan data darah masuk, pengelolaan permintaan rumah sakit, pemantauan status stok, penerimaan notifikasi stok kritis, dan *logout*. Sementara itu, Admin memperoleh tiga fungsi tambahan berupa akses dan ekspor laporan, pengelolaan data rumah sakit, serta pengelolaan data pengguna. Gambaran *use case diagram* tersebut disajikan pada Gambar 2:



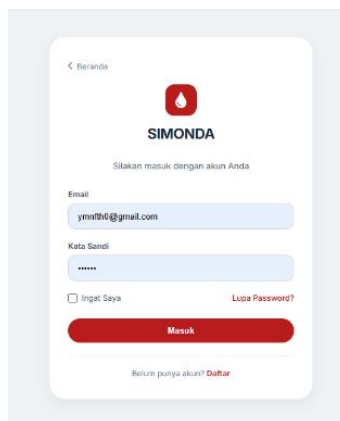
Gambar 2. Use Case Diagram.

Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi, hasil analisis kebutuhan dan perancangan akan diterapkan ke dalam sistem berbasis *web* yang siap digunakan oleh pengguna sesuai dengan fungsi-fungsi yang telah ditetapkan. Seluruh rancangan diimplementasikan menggunakan *framework* Laravel dan MySQL. Berikut hasil implementasi antarmuka sistem:

Halaman Login

Akses awal ke sistem dilakukan melalui halaman *login*. Pada halaman tersebut, pengguna mengisi email dan *password* yang sudah terdaftar. Sistem akan memeriksa data yang dimasukkan dan, jika data tersebut dianggap valid, akan mengalihkan pengguna ke halaman *dashboard* sesuai dengan hak aksesnya. Tampilan halaman *login* ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Halaman Login.

Halaman Darah Masuk

Data yang diterima PMI Kota Tegal melalui Donor Gedung (DG), Mobil Unit (MU), dan *Dropping* dikelola pada halaman Data Darah Masuk. Tampilan halaman tersebut disajikan pada Gambar 4.

NO	TANGGAL	SUMBER	GOLONGAN	KOMPONEN	JUMLAH	SISA	KADALUARSA	STATUS	AKSI
1	18 July 2026	DG	A	VVB	7	4	15 August 2026	Loak	Edit Hapus
2	10 July 2026	Dropping	AB	LP	6	4	07 August 2026	Loak	Edit Hapus
3	05 July 2026	DG	B	TC	5	5	10 July 2026	Kadaluarsa	Edit Hapus

Gambar 4. Halaman Darah Masuk.

Halaman Permintaan RS

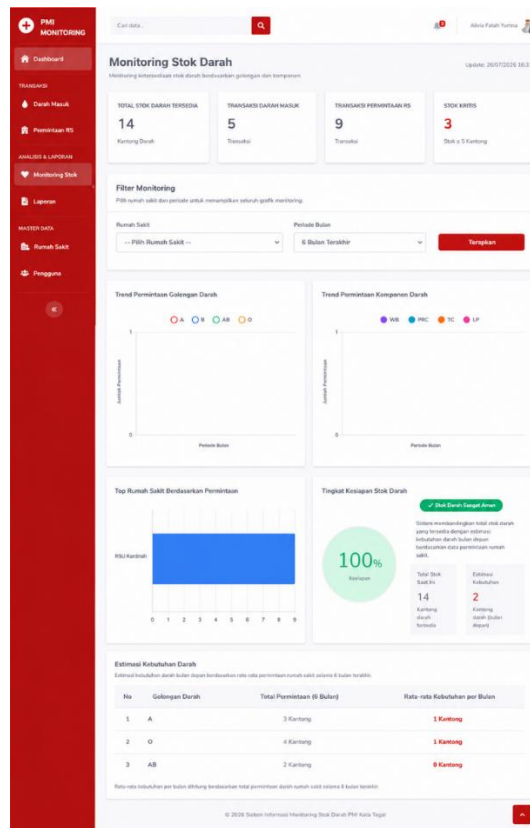
Halaman Permintaan Rumah Sakit digunakan untuk mengelola data permintaan darah dari rumah sakit mitra kepada Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Tegal. Pengguna dapat menambah, mengubah, menghapus, dan melihat data permintaan darah pada halaman ini. Halaman Permintaan RS ditunjukkan pada Gambar 5.

NO	TANGGAL	RUMAH SAKIT	GOLONGAN	KOMPONEN	JUMLAH	AKSI
1	22 July 2026	RSU Kardinah	AB	LP	2	Edit Hapus
2	17 July 2026	RSU Kardinah	O	PRC	4	Edit Hapus
3	10 July 2026	RSU Kardinah	A	WB	3	Edit Hapus

Gambar 5. Halaman Permintaan RS.

Halaman Monitoring Status Stok

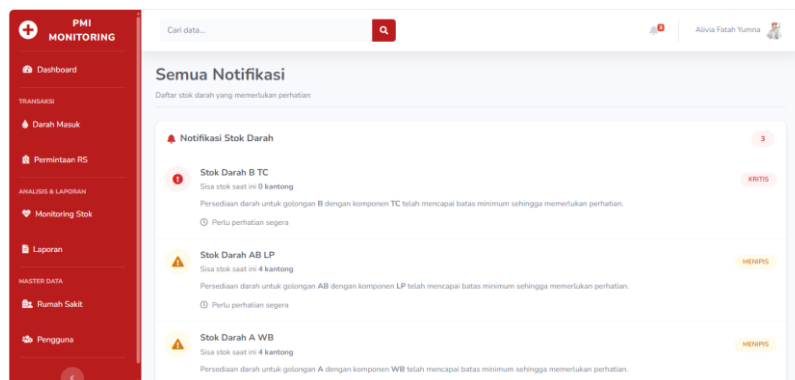
Halaman monitoring status stok digunakan untuk memantau kondisi stok darah di Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Tegal secara menyeluruh. Halaman monitoring status stok ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Halaman Monitoring Status Stok.

Halaman Notifikasi Stok Kritis

Fitur Notifikasi Stok Kritis digunakan untuk memberikan peringatan kepada pengguna apabila terdapat stok darah yang berada pada kondisi kritis, yaitu ketika jumlah stok tersisa 5 kantong atau kurang. Halaman notifikasi stok kritis ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman Notifikasi Stok Kritis.

Pengujian dan Evaluasi Sistem

Seluruh fitur utama sistem diuji dengan metode *Black Box Testing*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap fungsi bekerja sesuai harapan dan dinyatakan valid. Sistem mampu memproses *input* dan menghasilkan *output* sesuai dengan kebutuhan fungsional yang ditetapkan. Hasil pengujian secara ringkas ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *Black Box*.

Halaman	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Login	Sistem dapat melakukan proses autentikasi dan menampilkan halaman <i>Dashboard</i> berdasarkan hak akses pengguna.	Sistem dapat melakukan autentikasi dan menampilkan halaman <i>Dashboard</i> berdasarkan hak akses pengguna.	Valid
Data Darah Masuk	Sistem dapat menambah, mengubah, menghapus data darah masuk dan memperbarui stok secara otomatis	Sistem berhasil mengelola data darah masuk dan stok darah diperbarui secara otomatis	Valid
Permintaan Rumah Sakit	Sistem dapat menambah, mengubah, menghapus data permintaan dan menyesuaikan stok yang tersedia	Sistem berhasil mengelola data permintaan dan stok darah menyesuaikan secara otomatis	Valid
Monitoring Status Stok	Sistem menampilkan grafik tren permintaan, estimasi kebutuhan darah, dan filter rumah sakit/periode	Sistem berhasil menampilkan seluruh informasi monitoring sesuai filter yang dipilih	Valid
Notifikasi Stok Kritis	Sistem menampilkan notifikasi peringatan ketika stok darah mencapai 5 kantong atau kurang	Sistem berhasil menampilkan notifikasi stok kritis secara otomatis	Valid

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menghasilkan Sistem Informasi Monitoring Stok Darah Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Tegal berbasis *web* yang dikembangkan dengan *framework* Laravel. Sistem menyediakan fitur pengelolaan data darah masuk, permintaan rumah sakit, monitoring status stok, notifikasi stok kritis, laporan, serta pengelolaan data rumah sakit dan pengguna. Sistem dapat membantu proses monitoring stok darah dengan menampilkan informasi secara *real-time*, menyediakan visualisasi data, memberikan notifikasi otomatis ketika stok mencapai 5 kantong atau kurang, dan menghasilkan estimasi kebutuhan darah berdasarkan data permintaan rumah sakit. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode pengujian black-box, semua fungsi sistem bekerja sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan.. Dengan demikian, sistem dinyatakan valid dan dapat digunakan untuk mendukung pengelolaan stok darah di PMI Kota Tegal.

Dalam penelitian lebih lanjut, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan notifikasi otomatis melalui media komunikasi seperti email atau WhatsApp agar informasi mengenai kondisi stok kritis dapat diterima petugas dengan lebih cepat. Selain itu, metode estimasi kebutuhan darah dapat dikembangkan menggunakan algoritma atau metode peramalan yang lebih kompleks untuk memperoleh hasil prediksi yang lebih akurat. Sistem juga dapat diintegrasikan dengan sistem informasi PMI maupun rumah sakit agar pertukaran

data terkait permintaan dan ketersediaan darah dapat berlangsung secara lebih cepat dan terintegrasi.

DAFTAR REFERENSI

- Anggriawan, G. D., & Nerisafitra, P. (2025). Penerapan metode fuzzy Mamdani untuk prediksi stok guna optimalisasi manajemen persediaan darah di PMI Kabupaten Magetan. *JINACS: Journal of Informatics and Computer Science*, 7(1), 206–217. <https://doi.org/10.26740/jinacs.v7n01.p206-217>
- Asdar, J., & Samura, P. (2025). Analisis keberhasilan dan hambatan implementasi sistem informasi manajemen pelayanan kesehatan di Indonesia: Studi kasus dan tinjauan literatur terkini, 549–554. <https://doi.org/10.35451/cyf8pg88>
- Edison, F., Tji, J., Arisandi, D. (2025). Web-based inventory system at XYZ store using safety stock, 8, 2215–2224.
- Febriyanti, V., Aryanti, A., & Halimatussa, R. A. (2024). Sistem informasi donor darah dengan penerapan rapid application development menggunakan notifikasi WhatsApp di Kabupaten Ogan Komering Ilir. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, 7(3), 1329–1334. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v7i3.42050>
- Herawati, M. H., Idaiani, S., Veruswati, M., Hoekstra, K., & Asyary, A. (2022). Health information system concept in health services in the national health insurance (JKN) era in Indonesia: An environment and one health approach. *Frontiers in Public Health*, 10, Article 952415. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.952415>
- Jibril, M. (2024). Pengujian sistem informasi e-modul pada SMPN 1 Tempuling menggunakan black box testing. *Jurnal Perangkat Lunak*, 6(2), 327–332. <https://doi.org/10.32520/jupel.v6i2.3326>
- Kamil, A., Abror, A., Sitompul, Y. R., Buulolo, C. S., & Niska, Y. (2026). Pengembangan sistem informasi donor darah terintegrasi untuk monitoring stok darah pada rumah sakit. *Jurnal Pendidikan dan Sistem Informasi*, 4(2). <https://doi.org/10.54066/jpsi.v4i2.4068>
- Maududy, R., & Nursamsi, D. R. (2023). Pengembangan real-time monitoring dan data logging berbasis web pada proses robot painting untuk meningkatkan efisiensi produksi, 5(2), 89–94. <https://doi.org/10.36423/index.v5i1.1586>
- Permatasari, I., Adhania, F., Putri, S. A., & Nursari, S. R. C. (2023). Pengujian black box menggunakan metode analisis nilai batas pada aplikasi DANA. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(2), 373–387. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v3i2.8289>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Rimadeni, Y., Oktabina, R. W., Asiah, N., & Sitohang, N. A. (2024). Inovasi sistem informasi penanggulangan krisis kesehatan: Implementasi dan uji coba di Dinas Kesehatan Kota Banda Aceh. *MAHESA: Malahayati Health Student Journal*, 4(3), 1155–1166. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i3.14078>

- Sanjaya, G. Y., Hariyanto, S., Panggarjito, D. (2023). Perancangan model dashboard untuk pelaporan dan visualisasi data kesehatan sebagai sistem monitoring di Dinas Kesehatan Gunungkidul, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.22146/jisph.72268>
- Setyawan, R. D., & Utami, A. W. (2021). Rancang bangun early warning system untuk pengendalian persediaan obat pada divisi farmasi Puskesmas Peneleh Surabaya, 2(4), 58–68.
- Shanty, E. D., Rusdi, Z., [lengkapi nama penulis]. (2023). Sistem informasi monitoring siswa berbasis web pada SMAK BPK Penabur. *Computatio: Journal of Computer Science and Information Systems*, 7(1), 18–27. <https://doi.org/10.24912/computatio.v7i1.17220>
- Sommerville, I. (2016). *Software engineering* (10th ed.). Pearson.
- Tangkelayuk, G., Hidayat, F., Yani, D. P., & Desvazulinda, E. (2025). Sistem informasi stok darah berbasis Android, 15(1), 12–19.